

# Visszatekintés a bódító gőzöktől az altatógépek fejlődésének néhány állomásáig

VILCHERRESNÉ PETŐ Erika

## ÖSSZEFOGLALÁS

Hosszú és egyenetlen volt az út az egyszerű fájdalomcsillapítási eszközöktől kezdődően a mai modern, komputervezérelt aneszteziológiai altató- és lélegeztetőgépekig. Mérföldkőnek számított az érzéstelenítés történetében, amikor Morton 1846. október 16-án először mutatta be Bostonban az éternarkózist. A fájdalom rövid ideig tartó csillapításával fokozatosan lehetővé vált a betegek műtéti gyógyítása, ezáltal a sebészet kiteljesedése következett be. Sokáig volt az inhalációs narkózis az egyetlen módja a fájdalomcsillapításnak, majd a technika fejlődésével új korszak kezdődött a sebészet és az aneszteziológia területén.

**Kulcsszavak:** aneszteziológia, altatógép, narkotikumok

## Looking back from Intoxicating Vapors to some of the Stages in the Development of Anesthesia Machines

Erika VILCHERRESNÉ PETŐ

### SUMMARY

It has been a long and uneven road from simple pain relief devices to today's modern, computer-controlled anaesthesia and ventilation machines. It was a milestone in the history of anaesthesia when Morton first demonstrated ether anaesthesia in Boston on 16 October 1846. By relieving the pain for short periods of time, it gradually became possible to treat patients surgically, leading to the expansion of surgery. For a long time, inhalation anaesthesia was the only way to relieve pain, but with advances in technology, a new era in surgery and anaesthesia has begun.

**Keywords:** anesthesiology, anesthesia machine, narcotics

VILCHERRESNÉ PETŐ Erika  
mestertanár, Semmelweis  
Egyetem, Egészségtudományi  
Kar

### Levelező szerző

(corresponding author):  
VILCHERRESNÉ PETŐ Erika  
E-mail: petoe@se-etk.hu

**Beérkezett:** 2023. február 4.  
**Elfogadva:** 2023. február 10.

 | Hungarian | <https://doi.org/10.55608/nover.36.0001> | [www.eLitMed.hu](http://www.eLitMed.hu)

## Bevezetés

Az aneszteziológia módszer- és eszközfejlődését elősegítették az újabb biokémiai és technikai eljárások – általános anesztézia esetén az étertől és a kloroformtól kezdve más inhalációs narkotikumok, mint a nitrogén-oxidul és a fluorozott szénhidrogének, a morfinzármazékok, barbiturátok, a ketamin, opiátok, izomrelaxánsok, benzodiazepinek, propofol, a helyi érzéstelenítőket nézve; a kokain, lidokain, prokain, bupivakain, ropivakain, a mind biztonságosabb érzéstelenítőszer alkalmazása.

A szabad légút biztosításának eszközeitől az endotrachealis intubálásig (Magill, Guedel, Mayo), az epidurális és spinális érzéstelenítésig – mindezek mellett a technikai fejlődésnek köszönhetően, az első lélegeztetőkészüléktől eljuthattunk a ma használá-

tos, intraoperatív monitorozást biztosító altatógépekig, valamint a gázcsere súlyos zavaraiiban alkalmazott gépi lélegeztetésig (Szedlák, Darvas & Szijártó, 2020).

## A gőznarkotikumok története

A műtét alatti fájdalom kiiktatása az emberek ősrégi törekvése, ami Hippokratész (i. e. 460–377) mondanása szerint isteni feladat: „*Sedare dolorem divinus opus est*” (Korbuly, 2008). Több ezer évvel ezelőtt már Mezopotámiában természetették az ópiumhoz szolgáló máknövényt (*Papaver somniferum*). Az akkor használt úgynevezett „altatószívacsokat” (spongia somnifera) ópiummal vagy mandragórával átitatva Hippokratész is alkalmazta. Dioszkoridész görög orvos szintén gyógynövények főzetét készítette el

**1. ábra:** Az első éternarkózis (1846. október 16. William Morton a bostoni Massachusetts General Hospitalban). (Forrás: URL3)



az altatáshoz, fájdalomcsillapításhoz i. sz. 60 körül. Az anesztézia kifejezést ő használta elsőként. Az anesztézia szó az „an” nélkül és az „aisthesis” érzés szavak összetételéből jött létre (URL2). Ebben az időben a gyorsaság volt a legfontosabb az orvosok részéről, mivel rövid ideig hatott a belélegzett érzéstelenítőszer. Mindezek mellett az alkoholos italokat is előszeretettel használták a fájdalom csillapítására (Friedman & Friedland, 2001; URL2).

A középkorban *Theodoric Borgognoni* (1205–1296), olasz sebész is alkalmazta az áztatott szivacsot ópium-, eperfalé- vagy borostyánoldatba mártva, a beteg orra alá nyomva, amelyek rövid bódulatot hoztak létre. *Villanovai Arnold* 1300 körül szintén növényi keveréket, mandragóragyökeret és nadragulyát (*Atropa belladonna*) alkalmazott a sebészeti tevékenységek alkalmával, de ez még kevés volt akkoriban a teljes érzéketlenség kialakulásához.

Nagy lépés volt a fájdalomcsillapítás történetében, amikor *Raimundus Lullus* (1233/1234–1315) spanyol alkimista 1275-ben felfedezte, hogy a kénsav alkohollal keverve, lepárolva egy édes, fehér színű folyadékká válik. Édes vitriolt, vagyis későbbi nevén az étert állította elő (Friedman & Friedland, 2001). Majd 1507 körül, a dél-amerikai kontinensen kokalevelet (*Erythroxylon coca*) rágszáltak az erő fokozására és a fájdalom csillapítására, amely

**2. ábra:** William Morton étergömbje. (Forrás: URL4)



egyre nagyobb mennyiségben átkerült Európába is a spanyol és francia hajókkal (URL1). Az inka sámánok kokainnal telítődött nyálukkal kenték be a sebet, hogy a fájdalom csillapodjon. Ez idő alatt 1542-ben *Ambroise Pare*, francia katonaoorvos újra bevezette a végtagleszorításos érzéstelenítést az



**3. ábra:** Vajna Vilmos (1854–1932) üveg altatókosara. (Forrás: URL5)



**4. ábra:** 1890-ból a Schimmelbusch-maszk. (Forrás: URL6)



amputációk esetén. Később *Paracelsus*, svájci orvos 1605-ben már étert használt fájdalomcsillapításra, amit állatokon próbált ki először, de használata csak évszázadokkal később teljesedett ki. Ugyanakkor kiemelte az ópium jótékony hatásait. Ópiuminjekciót alkalmaztak 1665-ben a fájdalom csillapítására, majd ezt kiterjedten alkalmazták a XVIII. század elején is. Az aneszteziológia nagyot fejlődött az ópium alkaloidjának, a morfinnak az előállításakor, 1811-ben, amelyet egy fiatal gyógyszerész, *Friedrich Wilhelm Adam Sertüner* végzett. Ő nevezte el morfinnak, Morpheus, az álom istene után (URL1). A mai tökéletes narkózisok láttán bele sem gondolunk abba, hogy milyen nagy jelentősége volt 1846-ban *William Morton* bostoni fogorvos emberen történő első éterbódításának, amelyet nem követett sikoly (**1. és 2. ábra**). Azonban már 1842-ben az amerikai *Crawford W. Long* is végrehajtott egy műtétet éternarkózisban, de nem közölte azt, hét évet várt, hogy nyilvánosságra hozza. Long jelentős szerepet játszott a sebészeti, majd a szülészeti érzéstelenítésben is. Itt kiemelhetjük, hogy *Balassa János* is, néhány hónappal a bostoni bemutató után, 1847. február 11-én éternarkózisban végzett műtétet, amelyben a beteg három percig érzéketlen volt (Korbuly, 2008). Az éternek azonban számos mellékhatása jelentkezett, néha nem volt elég erős, és váratlan halált is okozott. Néhány orvos saját magán is kipróbálta a szert. A későbbiekben felhagytak az alkalmazásával, mivel a kloroform ígéretesebbnek tűnt (Pál, 2017).

A szabadságharc alatt, 1848-ban kezdték alkalmazni a kloroformos (korábbi neve: halánysav, amely színtelen, édeskés ízű, kellemes szagú) altatást, tábori körülmények között (Korbuly, 2008). Az orvostörténeti leírások szerint *Szilézy Sámuel* 1849 tavaszán, Tokajban szintén kivitelezett kloroformgőzös altatást (Balogh, 1973). A kloroformot egy amerikai vegyész, *Samuel Guthrie* állította elő 1831-ben, de megemlíti a francia *Eugéne Soubeiran* és a

német *Justus von Liebig* nevét is ezzel kapcsolatosan (URL23).

Nagy jelentőségű volt *Vajna Vilmos* (1854–1932) üvegfalú altatókosara az 1894 és 1899 közötti években, mint magyar eredetű eszköz (**3. ábra**). A kedvelt, üveg arcmaszket éter (borégyény) és kloroform belélegeztetéséhez alkalmazták. A maszk gumi peremborítással készült az éter által okozott szem- és bőrfelmaródások elkerülése érdekében. A körülbelül 12 cm hosszú, ovális, kúpszerű üvegosár teteje nyitott volt, amelyre szövetet borítottak és legtöbbször csepegtetési kloroformnarkózisra használták. Nagyon ritka darabnak számít, egy-egy ilyen eszköz fellelhető még Németországban és Budapesten. A Vajna-féle altatókosár hátránya is, mint a többi, a nagy holttér, ami oxigénhiányos állapotot eredményezhet. Angliában viszont nagyon népszerű volt akkoriban. Az üveg arcmaszkon át a beteg légzését meg tudták figyelni, és kifőzéssel lehetett fertőtleníteni (Korbuly, 2008; Kótyuk, 2016; Nemes, 2008a; Nemes, 2008b).

A Vajna-féle üvegosarat kiszorította az I. világháború után a Schimmelbusch fémből készült maszk (**4. ábra**), amit éter- és kloroformaltatáshoz egyaránt használtak. Évtizedekkel ezelőtt az aneszteziológiai felszerelés nem volt több, mint egy Schimmelbusch-altatókosár, étercsepegtető, gézlap, szájterpesz, nyelvfogó és törülközők (URL22).

A kloroformot gézlapra vagy szivacsra csepegtetve alkalmazták még az úgynevezett Esmarch-altatókosarat, de a pontos adagolás szinte lehetetlen volt, sok beteg meghalt. Úttörő felismeréseket tett *John Snow* (1813–1858), angol orvos az aneszteziológiában. Ő volt az első, aki e területre specializálódott. A szülési fájdalmakra inhalációs érzéstelenítést alkalmazott sok szakemberrel elmentében (**5. ábra**). Általa terjedt el a szülészeti aneszteziológia, különösen azután, hogy Viktória királynő fia, Leopold herceg születésénél kloroform-

**5. ábra:** Snow-féle inhalálókészülék, 1847. (Forrás: URL7)



**6. ábra:** Ombredanne-féle inhalációs készülék. (Forrás: URL8)



mot alkalmazott 1853-ban, egy zsebkendőre csipegetve. Később aztán kiderült a kloroform súlyos, májkárosító hatása (Friedman & Friedland, 2001). Snow véleménye szerint: „Az a mód és szokás, hogy a chloroformot zsebkendővel lélegeztetik be, bizonytalan és szabálytalan” – tehát pontosabb alkalmazási módot kellett kidolgozni, ezért nagyszámú állatkísérletet is végeztek ezekben az időkben (Balogh, 1973).

Louis Ombredanne (1871–1956), francia sebész, 1908-ban publikálta új inhalációs készülékét (6. ábra). Ezt az eszközt az éter adagolására tervezték. Nagyon népszerűvé vált, különösen a szülészeti és a katonai anesztéziában. A fémgolyó éterrel átítatott gézlapokkal volt kitöltve (URL1).

A tömény étergőz beszívása után félelmetes volt az úgynevezett excitációs (izgalmi) szakasz a műtét kezdetén, mivel a beteg az egész testét rángatta ideoda, le kellett fogni. Ezenkívül toxikus volt az éter, és súlyos légúti irritációt okozott (Széll, 2008).

Egy önadagoló inhalálóeszköz volt a Reynold-féle szülészeti kloroformos inhalálókészülék (7. ábra). A 18. század óta különböző betegségek gyógyítá-

**7. ábra:** Reynold-féle szülészeti kloroformos inhalálókészülék. (Forrás: URL9)



**8. ábra:** Murphy-féle kloroformos inhalálókészülék. (Forrás: URL10)



sára is alkalmazták, például: nátha, fejfájás. A vajúdo nőknél csak később, a 20. század közepén vezették be. A készülékbe egy vattabetétet helyeztek, amelyet a közvetlen alkalmazás előtt kloroformban áztattak. A két csúcs egymástól messzebb helyezkedik el az eszközön, ezzel megelőzve, hogy az orrlukba kerüljön (URL9).

Edward William Murphy (1802–1877) londoni szülész volt, aki gyorsan elfogadta a kloroform használatát, miután bevezették. Az általa tervezett eszköz csak a száját fedi (8. ábra). Elméletek szerint a nők sokkal gyorsabban szenvednek kloroformtúladagolást, ha az orr és a száj is fedett az inhalálóeszköz által, ezért Murphy azt gondolta, hogy az ő eszköze biztonságosabb ebből a szempontból. A laposra formált, tölcser alakú rész alkotja az inhalálókészülék fűvókáját, amely csatlakozik egy rekeszhez. Murphy a vajúdo nőknél a méhösszehúzódsok alatt ajánlotta használatát (URL10).

## A gáznarkotikumok elterjedése

Akkoriban, amikor dr. Robert James Minnitt (1889–1974) brit anesztéziaoktató, igazgató, a szülészeti fájdalomcsillapítás úttörője az orvosi pályafutását kezdte (1915-ben), rengeteg szegény és munkásosztálybeli angol nő szült otthon, baba segítségével. Mivel a szülési fájdalmak csillapítását csak orvosok

**9. ábra:** Magill endotrachealis gumitubusok. (Forrás: URL11)



alkalmazták, így hatásos fájdalomcsillapítás a szülés alatt nem volt biztosítható ezen nők számára. Minnint nehezményezte ezt a társadalmi egyenlőtlenséget, és ez serkentette őt arra, hogy *A. Charles Kinggel* (1888–1966) dolgozzon (aki egy kiemelkedő angol gyártója volt az altatóberendezéseknek), és kifejlesszen egy olyan dinitrogén-monoxid-szállítási eszközt, ami lehetővé teszi a bábáknak, hogy azt a rászoruló nők otthonában alkalmazhassák (URL24; URL25).

Ekkoriban *Joseph Priestley* (1733–1804) is a gázokat tanulmányozta. Az akkor ismert három gáz (levegő, szén-dioxid, hidrogén) mellett további tíz gázt fedezett fel, köztük a nitrogén-oxidokat és a hidrogén-kloridot. Eredményeit a *Philosophical Transactions* hasábjain tette közzé angol nők számára, de a nitrogén-oxidul érzéstelenítő hatását nem ismerte fel (Friedman & Friedland, 2001).

Dinitrogén-oxiddal kísérletezett *Humphry Davy* is (1778–1829) 1799-ben és megdöbbenette, hogy az mennyire megneveteti, ha belélegzi, ezért „*nevetőgáznak*” (továbbiakban: kéjgáz) nevezte el. Írt a műtét alatti fájdalomcsillapító tulajdonságairól, majd egy inhalálókészüléket is szerkesztett a gáz belélegzéséhez (Friedman & Friedland, 2001). A kéjgáz műtét alatti hatását vidáman szemlélteti a *Folytassa nővér!* című filmvígjáték, ahol a beteg, majd a személyzet is folyamatosan nevetésben tör ki, a Boyle altatógép által kibocsátott nitrogén-oxidtól.

Nagy léptékben előrehaladva, 1880-ban *Sir William Macewan* skót sebész fémcsövet helyezett a beteg légcsővébe, megteremtve ezzel az endotrachealis intubálást. Már 1919-et írunk, amikor *Ivan W. Magill* (1888–1986) ír származású aneszteziológus kifejlesztette az endotrachealis tubus egycsöves megoldását. Az eredeti csöveket egy tekercs gumi ipari csőből készítette el (9. ábra). Ezenkívül az úgynevezett Magill-fogó is az ő nevéhez fűződik, amelynek segítségével a tubust meg lehet fogni és a légcsőbe lehet irányítani. A tubus behelyezését (1926) Magill-féle laringoszkóppal, a hangrés feltá-

rására szolgáló, saját fényforrással rendelkező eszközzel biztosították. Általában két részből áll, nyelvből és lapocból. Jelenleg már többféle típus létezik.

Ebben az időszakban *Arthur Ernest Guedel* (1883–1956) a lélegeztetéshez szükséges mandzsetával ellátott endotrachealis tubus alkalmazásával próbálkozott az Egyesült Államokban, amelyet saját kutyáján próbált ki (Friedman & Friedland, 2001). Guedel gumiból készített eszközt a szabad légút biztosítására is, amit 1933-ban közölt le. Addigi használatban csak fémből készült eszköz volt erre a célra.

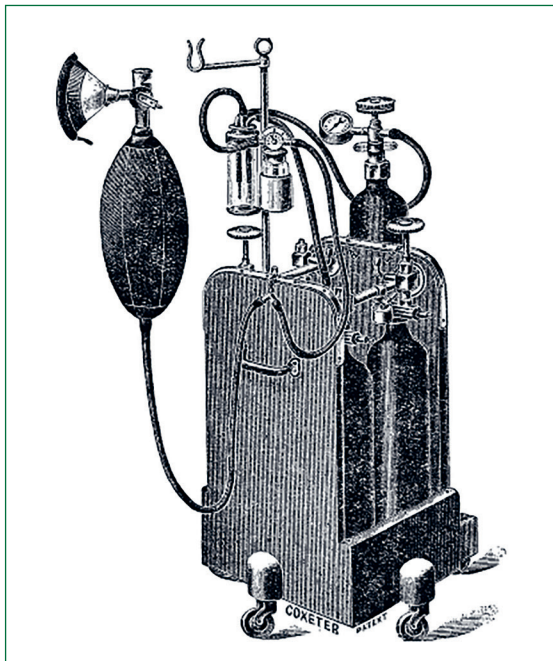
Érdekes, hogy egy véletlen, jobb föhörgőbe csúszott tubus indította el a tüdősebészet fejlődését, ugyanis az egyik tüdőfél lélegeztetése esetén a másik tüdőfél operálható. *Ralph M. Waters* (1883–1979) nevéhez fűződik a tüdősebészet fejlődése, valamint a ciklopropán gáz használata. Waters először a szülészetre összpontosított, de később áttért az aneszteziológiára, 1937-ben ő képezte ki *Virginia Apgart* is. Megkönnyítette a sebészek munkáját az 1942 után elterjedt kurare (mérgező növényi nedv) alkalmazása, mivel a hatóanyag a harántcsikolt izmok lebénította az operáció alatt, majd 1949-ben már szintetikus kurarét is előállítottak (Friedman & Friedland, 2001).

**10. ábra:** Pulmotor bőrdönd. (Forrás: URL12)





**11. ábra:** Boyle-altatógép, 1919. (Forrás: URL13)



### Lélegeztetőgép

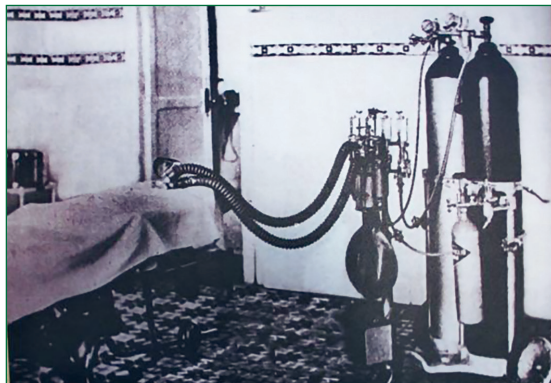
Ebben az időben (1940-es évek) főleg a katonai és bányából történő mentések során volt nagy jelentősége az úgynevezett Dräger Pulmotor alkalmazásának (10. ábra). A beteg arcára helyezett maszkon keresztül jutott el a gázelegy a tüdőbe, a gép mechanikus működése alatt. A palack 330 liter oxigént tartalmazott, amely 40 percig tartó lélegeztetésre volt elegendő. Majd, amikor a gázpalackokhoz nyomáscsökkentőt is alkalmaztak, az még nagyobb fejlődést hozott (URL19).

### Az altatógép

Tulajdonképpen az első narkotikumpárologtatók megjelenésétől vehetjük számításba az úgynevezett aneszteziológiai munkahely fogalmát, ha történeti szempontból közelítünk. A narkotikumpárologtatók működéséhez vívőgázra van szükség folyamatosan, valamint a betegnek adott gyógyszerek hatására a légzőizom működése kiesik, így szükséges volt az altatógépek megépítése (Keresztes, 2001). Európában az első altatógépeket az angol Boyle és a német Dräger kezdte forgalomba hozni (Gál, Tekeres & Madách, 2011).

Az altatógéppel egy általános érzéstelenítés alatt a gázokat és a gőz halmazállapotú narkotikumokat, kontrollált összetételben a tüdőbe juttathatjuk (Molnár, 2022). A Roth–Dräger-apparátus volt a

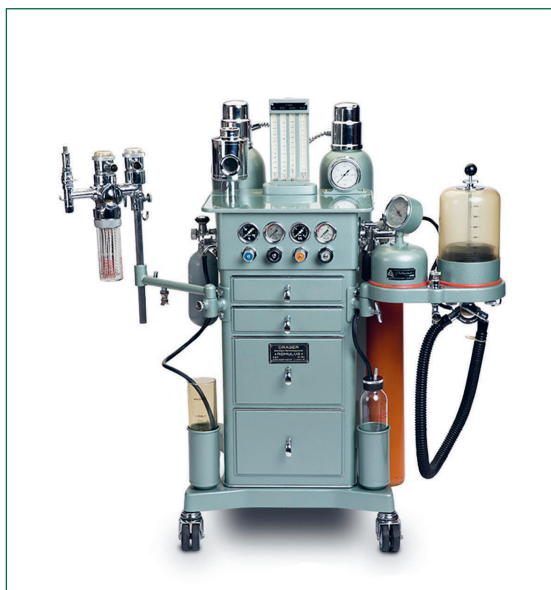
**12. ábra:** Anesztéziail ellátóegység, 1934. (Forrás: URL14)



későbbi altatógépek prototípusa. Itt már megtalálható a nyomáscsökkentő reduktor, narkotikumpárologtató, és 1925 után kerültek alkalmazásba a széndioxid-abszorberrel ellátott altatógépek. Jellemző volt az 1940-es évek végéig, hogy maszknarkózisban végezték a műtéteket, ami sok szövődmény forrása volt (11. és 12. ábra). Nagy fordulat a rövid hatású izomrelaxáns bevezetésével kezdődött, aminek hatására könnyebbé vált az intubáció (Nemes, 2008).

Az első altatási jegyzőkönyvet 1957-ben töltötték ki. Az altatáshoz a német Dräger Romulus altatógépet használták ebben az időszakban, amely az úgynevezett szekrényes stílusban készült (13. ábra). Jellemzője volt egyebek között a szén-dioxid-elnyelés, a szívópalack, az éteres párologtató és a túlnyomásos gázszállítás. Több fő részt különböztethetünk meg: egy gázkeveréket adagoló rendszert, egy respirátort, kiszolgáló részt és a beteg életjeleinek monitoro-

**13. ábra:** Dräger Romulus altatógép. (Forrás: URL15)



**14. ábra:** Boyle altatógép 1955–1965. (Forrás: URL16)



zását biztosító egységet, ami külön telepíthető. Az 1960-as években egyre nőtt az anesztézia iránti igény. A fejlődést elősegítette a korszerű altatógépek, monitorok beszerzése, valamint az újabb gyógyszerek és anesztéziai módszerek bevezetése (14. ábra).

Az altatógép légzőrendszernek nevezett része a légzőkör, amelyen át eljut a betegbe a friss gázkeverék. Visszaléző és nem visszaléző rendszereket különítenek el, annak alapján, hogy a kilégtett gázok visszalézésre kerülnek vagy nem. Egy régebbi besorolás szerint is megkülönböztethetjük a rendszert. Nyitott rendszerről beszélhetünk (például Schimmelbusch-maszk), ahol nincs légzőkör. Félig nyitott rendszernél (Roth–Dräger) a belézés légzőkörön át, a kilézés a szabadba történik. Félig zárt rendszernél kétirányú légzőkör van, kilézés  $\text{CO}_2$ -elnyelő szódán keresztül, itt részben újra van hasznosítva a kilégtett gáz (például Dräger Primus altatógépénél). Zárt rendszer esetén a gép pótolja a páciens által elhasznált gázokat és a beállított szinten tartja a frissgáz-keveréket. Nincs áramlás az elszívórendszer felé (például Dräger Zeus altatógép).

W. W. Mapleson (1926–2018) angol aneszteziológusprofesszor rendszerezte (1954) a nem visszaléző légzőköröket és több típusba (A–F) sorolta

azokat (15. ábra). Működését nézve áll egy rezervoár ballonból, érzékeny szelepből, frissgáz-áramlásból, univerzális oxigén-satlakozóból és törésálló oxigén-sőből. Jelenleg a lélegeztetés alatt a visszaléző rendszereket (úgynevezett légzőköröket) használják (16. ábra) (Molnár, 2022).

Kis méretű, könnyen kezelhető, intenzív osztályon is életmentő eszköz, sürgősségi eseteknél, valamint lélegeztetett betegnél is alkalmazható rendszer a mindennapi ellátásban.

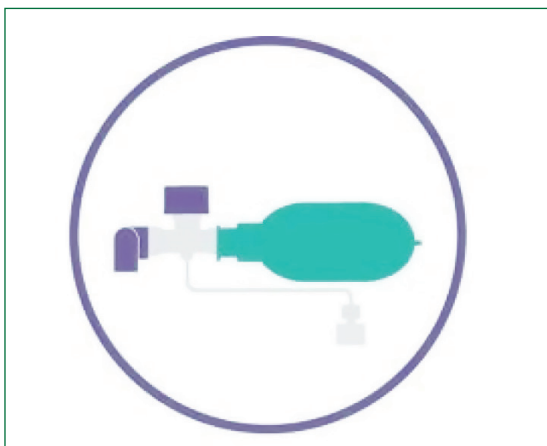
A kezdetleges eszközöket a 20. század folyamán az altatógépek teljesen kiszorították a gyógyító gyakorlatból, mégis érdemesek arra, hogy változataikat nyomon kövessük. A fájdalommentes műtéteknél kezdetben igen fontos eszközök voltak. Azonban kérdéses volt mindig, hogy miképpen lehet az altatószereket belélegezni úgy, hogy azok kifejtsék a hatást, de ne legyen veszélyben a beteg.

Az első generációs altatógépeket a mechanikus működés jellemezte. A második generációs gépek már elektromos ellátásúak is voltak, így ellenőrzés alatt állt a belső monitorozási rendszer, mint az oxigén és inhalációs narkotikum koncentrációja, a beteg lélegeztetési paramétereinek kimutatása, hőmérséklet és riasztási rendszer. A harmadik generációhoz tartozó altatógépek már elektronikus és folyadéklogikai ellenőrzésre épültek, amelyek működése számítógéprendszer-alapú. A rendszer öntesztelő, minden adat rögzíthető és belső áramforrással biztosított (Keresztes, 2001)

Az angol gép 1949-ben először érkezett az Üllői úti sebészeti klinikára Littmann Imre professzor segítségével által, így megkezdtek az intubációs narkózisok kivitelezését hazánkban (Gál, Terekes & Madách, 2011).

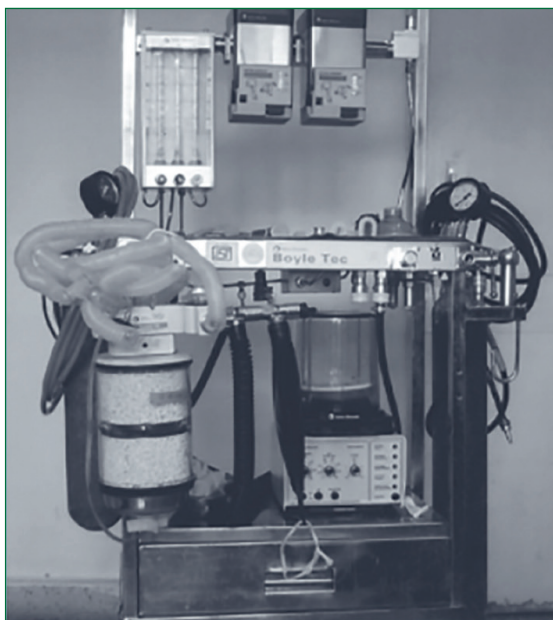
A német Dräger-altatógép tartozékai az 1980-as évekből: gázpalackok  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , levegő, légzőkör

**15. ábra:** Mapleson C rendszer rajza. (Forrás: URL17)





**16. ábra:** Boyle altatógép. (Forrás: URL18)



**17. ábra:** Dräger altatógép. (Forrás: URL19)



(a kör egy belégző és egy kilégző szárból áll), rotaméterek, minden gázhoz külön-külön váladékszívó, respirátor, O<sub>2</sub> by-pass (magas áramlású oxigénnel, a lélegeztetőballon gyors feltöltése jön létre), riasztó, CO<sub>2</sub>-elnyelő szóda, narkotikum párologtatók (vaporizátor), nyomásmérő, légzésivolumen-mérő (17. ábra).

**18. ábra:** Ohmeda altatógép. (Forrás: URL20)



Az Ohmeda altatógép az 1990-es évekből, amely széneselem anyagból készült, főleg mágneses környezetben használható, két párologtató helyezhető rá, három, gázzal működő, több típusa ismert (18. ábra). Az altatógépek fokozatos technikai fejlődése lehetővé tette a pontos gázelegyek adagolását és elősegítette a vezérlés automatizálását is (URL20).

## 21. századi anesztézia-munkaállomás

A napjainkban használatos altatógépek már nagyfokú biztonságot nyújtanak a beteg számára, költséghatékonyak, megbízhatók. Jellemzőjük lehet a három darab gáznyomásmérő, Mapleson-rendszer, beépített szívórendszer, rotaméter, oxigénriasztás, antisztatikus kerek, jól szigetelt, biztonságos narkotikum párologtató tartályok. Vízálló érintőképernyők, felnőtt- és gyermekanesztézia lehetősége, műszaki és fiziológiai riasztások, gázelemző modul, by-pass rendszer, az altatóási paraméterek folyamatos monitorozása és az események rögzítése (19. ábra).

Fejlett technológia, egyszerű használat, nyitott felépítés jellemzi a modern altatógépeket. Hypoxia



**19. ábra:** Modern, új Dräger aneszteziológiai állomás napjainkban. (Forrás: URL21)



elleni védelem, munkafelület-megvilágítás, háttérvilágítás, érintőképernyős vezérlés, beépített akkumulátor mind az aneszteziológiai kényelmet segíti. A gázellátást, áramellátást, légúti nyomást mutató képernyővel ellátottak, valamint nagy teljesítményű lélegeztetőrendszerrel (URL21) rendelkeznek. A műtéti érzéstelenítés lehetőségei szinte korlátlanok. Az újabb gyógyszerek és altatógépek, műszerek és aneszteziológiai módszerek lehetővé teszik, hogy a beteg műtéti teherbíró képességét figyelembe véve tervezzék meg az érzéstelenítés módját.

Évtizedekkel ezelőtt az idős életkor kontraindikációt jelentett bizonyos műtéti beavatkozások esetén. Jelenleg a keringés, a narkózmélység monitorozása, az izomrelaxáció mérése, a lélegeztetés élettani jellemzőinek mérése, a riasztórendszerrel kiegészített műszerek mind a beteg nagymértékű biztonságát szolgálják. A modern technológiának

köszönhetően a nagyobb perioperatív rizikóval rendelkező betegek is műtetre kerülhetnek.

Korábban az aneszteziológus orvost nagymértékben lefoglalta a beteg és a műtéti terület megfigyelése, az altatógép működése, a lélegeztetőballon kezelése, a monitorok, a párologtatók, a ventilátor működésének ellenőrzése. Az új típusú, modern altatógépek használatával ez megváltozott, a monitorokra irányul a figyelem jelentős része. De azért ne felejtjük el a beteget megérinteni!

Nagyon fontos az altatógépek elhelyezése, amely a beteg fejétől jobbra kell, hogy essen, vagyis a látótér horizontálisan legyen. Jól látható helyen jelenjenek meg a beteg vitális paraméterei a képernyőn, amely megosztott is lehet, de 30 fokos látószögön belül legyenek. Lehetőség van a paraméterek (tüdőfunkció, lélegeztetés, hemodinamika) elrendezésére a képernyőn, illetve azok színekkel való megkülönböztetése is segíti a gyors leolvasást. A géptől baloldalt tárolhatják a gyógyszerelés eszközeit, valamint fontos a hangjelzések lehetősége is, amit nem érdemes kiiktatni. A gépi riasztás lehet magas, közepes vagy alacsony beavatkozást igénylő. A riasztásokat egy felületen be lehet állítani vagy némítani. Akkumulátorról vészhelyzetben is üzemeltethető a gépek bizonyos ideig. Minden esetben biztosított a gépek beállításainak dokumentálása (Keresztes, 2001).

Az aneszteziológia napjainkban perioperatív szakterületnek nevezhető, mivel a műtéti altatás mellett a műtetre kerülő betegek kivizsgálása és előkészítése, valamint a posztoperatív intenzív terápia egyaránt beletartozik.

A jövőben még újabb és újabb gyógyszerelést, lélegeztetést segítő modern, egyszerűbb, pontosabb működtetésű készülékek biztosítják majd az e területen dolgozók magas szintű munkáját.

Reméljük, hogy 2046-ban megünnepelhetjük ennek az eredményes fejlődési útnak a 200 éves évfordulóját!

## Irodalomjegyzék

- Balogh, J. (1973). Egy 100 éves altatógép. *Orvostörténeti Közlemények*, 19(69-70), 225–235.
- Friedman, M., & Friedland, G. W. (2001). Crawford Long és a sebészeti érzéstelenítés. In: Friedman, M. & Friedland, G. W. (eds.). *A tíz legnagyobb orvosi felfedezés*. Budapest: Kosuth Kiadó; pp. 92–111.
- Gál, J., Tekerés, M., & Madách, K. (2011). Az aneszteziológia és intenzív terápia fejlődése a XX-XXI. században. *Orvosképzés*, 86(1), 21–28.
- Keresztes, L. (2001). Az aneszteziológiai munkahely. In: Vimpláti, L. (ed.). *Inhalációs anesztézia: Kézikönyv* (pp. 115–119.). Abbot.
- Korbuly, Gy. (2008.) Adatok az aether-narkosis magyarországi történetéhez. In: Bogár, L. (ed.). *Az önálló magyar aneszteziológia és intenzív terápia első 50 éve: 1958–2008*. Budapest: Semmelweis Kiadó; pp. 15–19.
- Kótyuk, E. (2016). Altatókosarak. *Élet és Tudomány*, 71(24), 751.
- Molnár, Zs. (2022). Aneszteziológiai légzőrendszerek. In: Bogár, L. (ed.). *Aneszteziológia és intenzív terápia*. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.; pp. 18–21.
- Nemes, Cs. (2008a). Sebészet és műtéti érzéstelenítés. In: Nemes, Cs. (ed.). *Orvostörténelem* (pp. 297–300.). Debreceni Egyetem Orvos és Egészségtudományi Centrum.
- Nemes, Cs. (2008b). Vajna Vilmos üveg altatókosara: egy haj-

- dani világsiker emlékére. In: Bogár, L. (ed.). *Az önálló magyar aneszteziológia és intenzív terápia első 50 éve*. Budapest: Semmelweis Kiadó; pp. 26–29.
- Pál, E. (2017). Fájdalom nélkül: a műteti érzéstelenítés alternatív módjai az 1840-es években Nagy Britanniában és Magyarországon: Szociológiai elemzés. *Replika*, 105(5), 31–52.
- Szedlák, B., Darvas, K., & Szijártó, A. (2020). Aneszteziológia és intenzív terápia a Semmelweis Egyetem I. Sz. Sebészeti Klinikáján. *Magyar Sebészet*, 73(3), 114–116. <https://doi.org/10.1556/1046.73.2020.3.11>.
- Széll, K. (2008.). Az aneszteziológia utolsó félszázada hazánkban, In: Bogár, L. (ed.). *Az önálló magyar aneszteziológia és intenzív terápia első 50 éve:1958–2008*. Budapest: Semmelweis Kiadó; pp. 30–40.
- URL1: Aneszteziológia története 2.: A fájdalomcsillapítás és általános érzéstelenítés története. (2010). <https://kaibo-tanulmányoldal.blogspot.com/2010/05/aneszteziologia-tortenete-2.html>
- URL2: Az általános érzéstelenítés története. (2021.12.27.). [https://hu.wikipedia.org/wiki/Az\\_%C3%A1ltal%C3%A1nos\\_%C3%A9rz%C3%A9stelen%C3%ADt%C3%A9s\\_%C3%B6rt%C3%A9nete](https://hu.wikipedia.org/wiki/Az_%C3%A1ltal%C3%A1nos_%C3%A9rz%C3%A9stelen%C3%ADt%C3%A9s_%C3%B6rt%C3%A9nete)
- URL3: Az általános érzéstelenítés első nyilvános bemutatójának rekonstrukciója. [https://hu.wikipedia.org/wiki/Az\\_%C3%A1ltal%C3%A1nos\\_%C3%A9rz%C3%A9stelen%C3%ADt%C3%A9s\\_%C3%B6rt%C3%A9nete#/media/F%C3%A1jl:Southworth\\_&\\_Hawes\\_-\\_First\\_etherized\\_operation\\_\(re-enactment\).jpg](https://hu.wikipedia.org/wiki/Az_%C3%A1ltal%C3%A1nos_%C3%A9rz%C3%A9stelen%C3%ADt%C3%A9s_%C3%B6rt%C3%A9nete#/media/F%C3%A1jl:Southworth_&_Hawes_-_First_etherized_operation_(re-enactment).jpg)
- URL4: Replica of Morton Inhaler. <https://www.woodlibrarymuseum.org/museum/replica-of-morton-inhaler/>
- URL5: Vajna Vilmos üveg altatókosara. [https://www.doki.net/tarsasag/aneszteziologia/info.aspx?sp=37&web\\_id=](https://www.doki.net/tarsasag/aneszteziologia/info.aspx?sp=37&web_id=)
- URL6: Schimmelbusch type anesthetic mask <https://artsandculture.google.com/asset/schimmelbusch-type-anesthetic-mask/lwHB2oTO2BauPA?hl=en> (2022.11.01.)
- URL7: Snow Inhaler, Mark II <https://www.woodlibrarymuseum.org/museum/snow-inhaler,-mark-ii/>
- URL8: Ombredanne Inhaler <https://www.woodlibrarymuseum.org/museum/ombredanne-inhaler-2/>
- URL9: Reynold Inhaler <http://woodlibrarymuseum.org/museum/item/673/reynold-inhaler>
- URL10: Murphy Inhaler <https://www.woodlibrarymuseum.org/museum/murphy-inhaler/>
- URL11: Sir Ivan Magill: Anaesthesia After WW1. <https://anaesthetists.org/Home/Heritage-centre/Learning/sir-ivan-magill-anaesthesia-ww1>
- URL12: Pulmotor Dräger <https://char-fr.net/Pulmotor-Drager.html>
- URL13: Henry Edmund Gaskin Boyle <https://litfl.com/henry-edmund-gaskin-boyle/>
- URL14: Equipos de anestesia de la Clinica Marly 1934 Bogotá <https://co.pinterest.com/pin/547680004673829554/>
- URL15: Draeger Romulus <https://www.woodlibrarymuseum.org/museum/draeger-romulus/>
- URL16: Boyle-type anaesthetic machine <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co8609454/boyle-type-anaesthetic-machine-anaesthetic-machine>
- URL17: Mapleson C – The Streamlined Design <https://www.armstrongmedical.net/product/mapleson-breathing-circuits/>
- URL18: Molnár, Zs. Lélegeztetőrendszerek és az altatógép. <https://slideplayer.hu/slide/3269086/>
- URL19: Az egészségügy örökzöldjei 2. rész. – Az altatógép (2015.04.02.) <https://arcvonalonul.blogspot.com/2015/04/az-egeszseguy-orokzoldjei-ii-resz-az.html>
- URL20: GE Datex Ohmeda Excel MRI Compatible <https://www.somatechnology.com/spanish/equipo-medico-usado-remanufacturado/maquinas-de-anestesia/datex-ohmeda-excel-mri-compatible/>
- URL21: Dräger Perseus A500 Altató munkaállomás. <https://www.draeger.com/Products/Content/perseus-a500-pi-9104318-hu.pdf> (2022.11.19.)
- URL22: Műteti altatás régen és ma. <https://rakgyogyitas.hu/muteti-altatas-regen-es-ma/> (2022.03.15.)
- URL23: Orvosi mérőföldkövek: anesztézia felfedezése – idővonal. <https://tinyurl.hu/51n3> (2022.11.19.)
- URL24: <https://rcoa.ac.uk/dr-robert-james-minnitt> (2022.11.19.)
- URL25: <https://www.woodlibrarymuseum.org/museum/minnitt-apparatus/> (2022.11.21.)

## Magyar Ápolók Napja 2023.

A MESZK Országos Elnöksége a Magyar Ápolók Napja alkalmából szűk körű, koszorúzással egybekötött megemlékezést szervezett a Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Karán lévő Kossuth Zsuzsanna emléktáblánál.



A Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar dékánja, dékán-helyettese, a Klinikai Központ ápolási igazgatója, oktatók és hallgatók, valamint a MESZK Országos Elnökségének tagjai a Magyar Ápolók Napi koszorúzáson.